PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

02-038150

(43)Date of publication of application: 07.02.1990

(51)Int_CI.

B60K 41/20 B60T 8/58 F02D 29/02 F02D 41/22

(21)Application number: 63-191343

(71)Applicant: MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing:

29.07.1988

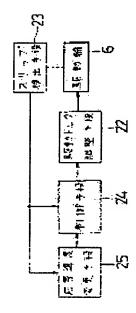
(72)Inventor: TSUYAMA TOSHIAKI

ONAKA TORU

(54) SLIP CONTROLLER FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the convergence of slippage in the case of performing feedback control for driving torque at a preset speed of response so as to control the slippage, by largely varying the preset speed of response oriented in the reducing direction of driving torque when a slip value rises to above its preset value. CONSTITUTION: Driving torque adjusting means 22 are provided for adjusting driving torque acted on a driving wheel 6, and are urged by controlling means 22 to perform feedback control for the driving torque at the preset speed of response so that the slip value of the driving wheel against the surface of a road, which value is detected by slip detecting means 23, is set to the desired value. In such a controller as mentioned above, speed of response varying means 25 are provided to which the output of the slip detecting means 23 is input, and are urged to largely vary the preset speed of response oriented such that driving torque acted on the driving wheel 6 is reduced, when the slip value of the driving wheel 6 rises to above the desired value. This makes it possible for the re-slippage of the driving wheel 6 to rapidly converge.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

① 特許出願公開

◎ 公 開 特 許 公 報 (A) 平2-38150

⑤Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

母公開 ·平成2年(1990)2月7日

B 60 K 41/20 B 60 T 8/58 F 02 D 29/02

3 1 1 A 3 1 0 E 8710-3D 8510-3D 7713-3G 7825-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全12頁)

50発明の名称

自動車のスリップ制御装置

②特 顧 昭63-191343

②出 顧 昭63(1988)7月29日

70発明者 津山

俊 明

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マッダ株式会社内

⑫発 明 者 尾 中

徹

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マッダ株式会社内

勿出 願 人 マッダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

@代理人 弁理士前田 弘 外2名

月 銀 有

1. 発明の名称 自動車のスリップ制御装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 駆動輪に作用する駆動トルクを調整する駆動トルクを調整する駆動トルクを調整する取動 トルク調整手段と、上記駆動輪の路面に対するスリップ値を投出するスリップ検出手段の出力を受け、駆動トルクの調が変更を設定を確えるとともに、上記駆動輪に作用するととない。ススは対したというとは駆動輪に作用する設定を変更するは、上記を強速に作用するでは、上記を強速になります。とを特徴とする自動車のスリップ制御袋屋。
- 3. 発明の詳細な説明 (産業上の利用分野)

本発明は、車両の駆動輪のスリップを抑制,防止して、走行安定性の向上を図るようにした自動車のスリップ制御装置の改良に関する。

(従来の技術)

本出順人は、この種の自動車のスリップ制御装置として、先に、特開昭63-31864号公報に開示されるように、車両の駆動輪の従動輪に対するスリップ値を検出すると共に、この駆動輪に作用する取動トルクを通常でフィーグの作用を防止して、駆動輪のスリップを育効にようにしたものを提案している。所には、路面の定は、路面の定は、路面の定は、路面の定は、路面の定は、路面の定は、取動トルクの変化を緩やかにし、駆動輪のスリップを発生している。

(発明が解決しようとする課題)

しかるに、上記提案のものにおいて、例えば雪

道等の低 μ 路の走行時、 駆動輪に再スリップが生じた場合には、 駆動トルクのフィードバック制御は低 μ 路に対応した低い応答速度で行われ、このため駆動輪に作用する 駆動トルクはこのフィードバック制御でもって徐々に減少調整されることになり、この再スリップ時でのスリップの収束に時間を要することになり、この駆動輪のスリップをその発生初期から素早く抑制して、その収束性の向上を図る要請がある。

本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、低µ路での走行時での駆動輪の駆動トルクの変化を小さく抑えて、その走行安定性を確保しながら、駆動トルクのフィードパック制御の応答速度を必要に応じて適宜早めることにより、駆動輪の再スリップをも素早く収束させて、収束性の向上を図ることにある。

(課題を解決するための手段)

その場合、フィードバック制御の応答速度は、 駆動輪の駆動トルクを低減する方向と、増大させ る方向との双方があるが、スリップの収束に関連

のスリップ値が上記目標値よりも設定値以上大きくなったとき、上記駆動輪6に作用する駆動トルクを低減する方向の設定応答速度を大きく変更する応答速度変更手段25を設ける構成としたものである。

(作用)

以上の構成により、本発明では、駆動トルクのフィードパック制御時には、制御手段24により 駆動トルク調整手段22が設定応答速度でフィードパック制御されて、駆動輪6に作用する駆動・ルクが高次速切値となり、駆動輪6のスリップが有効に変が目標になるので、駆動輪6に作用する取が自動トルクの変化は設定応答速度であり、このは、取力・ルクの変化は設定応答速度であり、このは、取定を答速度であるので、駆動トルクは低μ路では徐々に変化する。

今、低μ路で駆動輪6に再スリップが生じた場合には、これを素早く収束させる要請があるものの、上記フィードバック制御における設定応答速

するのは駆動輪の駆動トルクを低減する方向の応答速度であり、駆動トルクを増大させる方向の応答速度をも早める場合には、再スリップを招き易く、 走行安定性の観点から後者の応答速度は早めないことが必要である。

以上の目的を達成するため、本発明では、再ス リップ発生時には、収動トルクを増大させる方向 のフィードバック制御における応答速度のみを早 めて、再スリップを煮早く抑制することとしてい る。

つまり、本発明の具体的な構成は、第1図に示すように、駆動輪6に作用する駆動トルクを調整する 2 と、上記駆動輪6の路面に対するスリップ値を検出するスリップ値を検出するスリップ値が目標値となるようでは、駆動トルク調整手数22を設定応答速度でではよい、ク制御する制御手段24とを備えたにより、変動輪6のスリップ制御製置を前提とする。そして、上記スリップ検出手数23の出力を受け、駆動輪6

度が車両の安定性の拠点から比較的遅い値であり、この設定応答速度では上記駆動輪6のスリップを短時間で収束し得ない状況である。しかし、この再スリップ発生時には、上記制御手段24のフィードバック制御における設定応答速度が、応答速度変更手段25により、駆動輪6の駆動トルクを反変更手段25により、駆動輪6の駆動トルクをを低減する方向で大きな値に変更されるので、駆動輪6に作用する駆動トルクが早く低下制御されて、その再スリップが短時間で素早く収束することになる。

その際、設定応答速度の変更は、駆動輪6の駆動トルクを増大させる側では行われず、元の値に保持されているので、その再スリップの収束直後で駆動輪の駆動トルクが増大側に変化する場合にも、その駆動トルクの変化は小さくて、駆動輪6の再スリップは生じ難く、車両の走行安定性は良好に確保される。...

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の自動車のスリップ制御袋筐によれば、駆動輪に作用する駆動トルー

クを設定応答速度でフィードバック制御して、車 両の走行安定性を確保しながら駆動輪のスリップ を抑制、防止する場合、駆動輪に再スリップが生 じた時には、駆動輪の駆動トルクの低減方向の設 定応答速度を大きく変更したので、車両の走行安 定性を良好に確保しつつ、駆動輪の駆動トルクを 常早く低減して、駆動輪の再スリップを短時間で 収取させることができ、収束性の向上を図ること ができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を第2図以下の図面に基いて説明する。

第2図は本発明に係る自動車のスリップ制御袋 関の全体振略構成を示し、1はエンジン、2は例 えば前進4段、後退1段の自動変速機であって、 該自動変速機2で変速されたエンジン動力は、変 速機2後方に配置した推進航3、差動装置4及び 後車輪5を介して左右の後輪6,6に伝達され、 該後輪6を駆動輪とし、左右の前輪7,7を従助 輪として構成している。

さらに、上記コントローラ20には、左右の窓動機(後車輪)6.6に作用するプレーキ油圧を 調整するプレーキアクチュエータ21が接続され、 後車輪6の大きなホイルスピン(スリップ)時に は、エンジン出力の制御に加えてプレーキ油圧を も制御して、そのスリップを抑制するようにして いる。

よって、上記スロットルアクチュエータ12及びプレーキアクチュエータ21により、スロットル弁関度(つまりエンジン出力)と駆動輪6に作用するプレーキ力とを調整して、駆動輪6に作用する駆動トルクを調整するようにした駆動トルク調整手段22を構成している。

次に、コントローラ20によるスリップ制御を 第3図ないし第11図に基いて説明する。

先ず、第3図のメインフローから説明するに、ステップSM1 でイニシャライズした後、ステップSM2 で各種データの計制タイミングの場合に限りステップSM1 で上記各センサからの検出信号を入力すると共に、ステップSM2 で駆動輪の

また、上記エンジン1の吸気通路18には、吸入空気量を制御してエンジン出力を調整するスロットル弁10が配置されている。彼スロットル弁10は、アクセルペダル11と機械的な連動関係がなく、ステップモータ等で構成されたスロットルアクチュエータ12により電気的に関度制御される。

きらに、前後左右の車輪6、7近傍には、各々、車輪の回転速度を検出する車輪速度センサ13、13…が設けられていると共に、アクセルペダル11の開産を検出する開度センサ14、ステアリング舵角を検出する舵角センサ16が設けられている。而して、以上の各センサ13~16の検出信号は、CPU等を有するコントローラ(制御装置)20に入力されていて、按コントローラ20により、スロットルアクチュエータ12でもってスロットル弁10を開度制御してエンジン出力を制御し、接輪(駆動輪)6のスリップを抑制、防止するようにしている。

ホイルスピンを第4図のスピン料定フローに基い て判定し、ステップSMS でこのスピンの状態を 第5図の状態料定フローに基いて判定する。

その後、ステップSM& でトラクションフラグTRCPの値でトラクション制御(スリップ制御)中か否かを判別し、TRCP=0のスリップ制御中でない場合には、ステップSMァでアクセルペダル11の開度に対応した目標スロットル弁開度ATAGを求め、ステップSM& でその値ATAGをスロットルアクチュエータへの出力値THR とする。

一方、スリップ制御中の場合には、ステップSMョ 及びSMョでホイルスピンの状態をその状態フラグIPの値(JP-1 でスピン発生直後、JP-2でスピン収束直後)で判別し、スピン発生直後(JP-1)の場合には、ステップSMnで路面の摩擦係数々を第6図の路面 μ 推定フローに基いて利定し、ステップSMBでスリップ制御開始後の初回スピン時(初回フラグNP-0)の場合に限りステップSMBでスロットル弁開度を即座に大きく減少制御すべく、スリップ制御の目機スロットル弁開度TAGE

Tnを所定の小阴度値SMに役定する。一方、スピンが初回でない(初回フラグMP-1)の場合には、スロットル弁阴度をフィードバック制御すべく、ステップSM N 及びSM is で目様スリップ率を第7図の目様スリップ率決定フローに基いて演算すると共に、この目様スリップ率に応じた目様スロットル弁阴度TACETnを第8図の目標スロットル閉度算出フローに基いて算出する。

一方、JP=2のスピン収取直後では、ステップS MIS でスロットル弁別度を瞬時に大きく復帰させるべく、今回の目標スロットル弁別度TAGETnを、 前回値TAGETn-1と所定のリカバリー開度値PTAG(第6図のステップSc 2 (後述)で算出される値) との加算値とする。

その後は、ステップSMDでスピン発生時での 区動トルクの過大をプレーキ制御により抑えるべ く、第10図のプレーキ制御フローに落いてプレ ーキ制御量TBを算出すると共に、ステップSM 18 で第11図のトラクション制御終了判定フロー に落いてスリップ制御を終了するか否かを判定す

るので、ステップ SA_5 でスピンフラグSP=0に設定し、右後輪のみがスピンの場合にはステップ SA_6 でSP=1に、左後輪のみがスピンの場合にはステップ SA_7 でSP=2に、両後輪がスピンの場合にはステップ SA_6 でSP=8に各々設定し、スピンフラグSP=1.2.3の各場合には各々ステップ SA_9 ~ SA_1 でトラクションフラグTRCP=1(スピン発生時)に設定して、リターンする。

続いて、第5図の状態判定フローを説明する。 ステップSBI~SBIで各々前回及び今回のスピンフラグSPO・SPの値を判別し、SPO・0且つSP→0(スピン発生直後)の場合にはステップSBIで状態フラグJP→1に设定し、SPO→0 且つSP→0(スピン収束直後)の場合にはステップSBIで状態フラグJP→2に設定する。

そして、ステップSBS で今回のスピンフラグ の値SPを前回値SPo とした後、ステップSB , で 車両がスタック中か否かを判定し、スタック中で ない場合にはステップSB ® でスタックフラグST P-0 に、スタック中ではステップSB ® でSTP-1 ることとする。

同して、実際にスロットル弁10及び駆動輪6に作用するプレーキ油圧を制御すべく、ステップSMBでありイミングになった時点で、ステップSMBでスロットル弁隅度制御量THBをスロットルアクチュエータ12に出力すると共に、ステップSM2Iでプレーキ制御量TBをプレーキアクチュエータ21に出力し、ステップSM2でスピン状態フラグIPをJP-0に、初回フラグMPをMP-1に各々設定した後に、ステップSM2に 戻ることを報函す。

次に、第4図のスピン料定フローを説明する。 先ず、ステップSAIで右輪及び左輪の前輪速度 VFR. NPL の平均速度 VFR - VRL の平均速度 VFN を求め、 ステップSAI ~SAIで平均前輪速度 VFN に対 する右後輪及び左後輪の速度 VFR - VRL のスリップ 率8を最大値(S-1.25)近傍のスピン判定値 SI (例えば SI = 1.125)と比較し、双方共に SI 下の場合にはスピンは発生していない良好時であ

に設定する。また、ステップSBn で左右輪の片側のみにプレーキが作用している(スプリット路の場合)か否かを判別し、スプリット路でない場合にはステップSBn でスプリットフラグSPP=0に、スプリット路の場合にはステップSBn でSPF=1 に各々設定して、リターンする。

第6図の路面 μ 推定フローでは、ステップSc・1 でスリップ発生直後の車両の前後加速度 G の最大値 Gmax を加速度 t センサ 1 6 の出力に落いて把握し、その後、この最大加速度 Gmax に 基いてステップSc 2 で路面 μ に応じた 3 つのゾーン ZN1 (OG S Gmax < 0.050)、 ZN2 (0.05G S Gmax < 0.15G)、 ZN3 (0.15G S Gmax < 0.25G (0 は重力の加速度)) に分け、対応するゾーンでのリカバリー開度 PTAG (スピン収束直後の開度増大分)、エンジンの出力制御における駆動輪の基本目標スリップ率 STAO、プレーキ制御における駆動輪の基本目標スリップ率 STAO、スロットル弁関度の増大制御時での関度増大分(バックアップ開度) BUF、初回スピン発生直後での強制原し開度 SNを、各々同ステップSc 2 中で

PUZZY 制御(あいまい制御)により算出すると共に、スロットル弁開度のフィードバック制御での比例定数KP、稜分定数KIをゾーンに応じた値に設定して、リターンする。

次に、第7図の目標スリップ率決定フローでは、上記第6図の路面μ推定フローに基いて算出したエンジンの出力制御における基本目標スリップ率STBOを補正することとし、ステップSDIでアクセルペダル関度ACCに応じて基準値(=1)から増大するアクセルペダル補正がインACGを算出し、ステップSDIで車速(従動輪速度YPN)に応じて基準値(=1)から減少する車速補正ゲインVGを算出する。また、ステップSDIではステアリングの操作量(・舵角)ANGに応じて基準値(-1)から減少する舵角補正ゲインSTGを算出する。

そして、ステップSD4 で上記各補正ゲインに 基いて各基本目標スリップ率STAO、STBOを乗算補 正し、その演算結果を各々STA 、STB とし、リタ ーンする。

チップ $S \in \mathcal{U}$ で開度フィードバック制御 (Pi-PDi) 御)によってスロットル操作量(増分) Δ TAGET を算出する。一方、1.0i>S の場合には、スロットル弁開度を所定値 BUP づつ漸次強制的に増大制御 (N, 2) が (N, 2)

そして、ステップSEBで今回の目様スロットル弁開度TAGBTnを、前回の目様スロットル弁開度TAGBTn-Lと、上記スロットル操作量ムTAGBT との加算値として算出して、リターンする。

また、第9図のエンジン・フィードバック制御フローでは、ステップSFIでエンジン制御での目標スリップ率STAに車速VPNを乗算して目標駆動輸速度STnを算出すると共に、ステップSF

続いて、第8図の目標スロットル弁別度演算フローを説明する。先ず、ステップSEI及びSE」で右側駆動輪6のスリップ率SR(=YRR/YPN)が大値の設定スリップ率S;(例えば[.3)をこえる場合か否かを判別すると共に、ステップSE;でスプリット路走行時か否かを判別し、SR>S;、SL>S;の場合には、強制的にステップSEi~SEe で左右の駆動輪速度 YRR. YRL のうち高い側の速度を制御対象としての駆動輪速度 SEn とする。

一方、スプリッ路走行時には、高μ路面上にある 側の駆動輪6で前進する関係上、ステップSEァ ~SEB で左右の駆動輪速度VRR.VRL のうち低い 側の速度を制御対象としての駆動輪速度SEn とずる。

しかる後、ステップSEB及びSEBで駆動輸 速度SEBの車速WFNに対するスリップ率Sを所定 スリップ率S: (例えばS; =1.02), S4 (例え はS4 =1.01)と比較し、S>1.02の場合には、ス

2 でこの目標駆動輸速度 S Tn から現在の駆動輸速度 S En を減算して、制御偏差 E Nn を算出する。

しかる後、比例定数 KP.FP、積分定数 KI、微分定数 FDに基いてステップ SF + の如く PI-PD 制御によって基本スロットル操作量 Δ TAGET O を算出する。ここに、上記比例定数 KP, 積分定数 KIは、第6 図の路面 μ推定フローに示すがく路面のμに応じて異なり、路面 μが低いほどその値が低くひ定されるので、基本スロットル操作量 Δ TAGET O は路面 μが低いほどの変化は緩やかにないは近路ほどスロットル弁関度の変化は緩やかになり、それに伴い駆動輪 6 に作用する 駆動 トルクが変化も緩やかになって、駆動輪 6 の再スリップが変化も緩やかになって、駆動輪 6 の再スリップが変化も緩やかになって、駆動輪 6 の再スリップが変化が確保される。

耐して、ステップSF4以降で再スリップ時に 対処すべく、スロットル弁関度のフィードバック 制御における応答速度、つまり基本スロットル操 作量ΔTAGBT ο(一団当りのスロットル弁開度の 変化量)を補正して変更することとする。つまり、ステップSFI~SF,で各々スピン発生時(SP-0)か否か、スロットル弁操作量 Δ TAGET が Δ TAGE T <0 か否か、路面μのソーンを判別し、スピン非発生時(SP-0)、 Δ TAGET \ge 0 の場合(つまりスロットル弁限度の増大制御時)、及びソーン 2N=3 (高μ路面(例えばアスファルト路))の場合には、ステップSFIでゲイン K を K =0に設定する。また、スピン発生時に Δ TAGET <0(スロットル弁開度の減少制御時)において、ソーン 2N=2 (例えば 質路))の場合にはステップ S FI でゲイン K を K =1.2に設定し、ソーン 2N=1 (例えば K 路))の場合にはステップ S FI でゲイン K を K =1.5に設定する。

そして、その後は、ステップ $S_{F,II}$ で基本スロットル操作量 Δ TAGET σ に上記ゲイン K を操算して基本スロットル操作量 Δ TAGET を算出して、リターンする。

次に、第10図のプレーキ制御フローに基いて 説明するに、ステップSG1 で先ずプレーキ圧の 急増圧、急減圧に起因するショックを防止すべく プレーキ制御量の上限値(変化幅の最大値)BLMを 設定する。

しかる後、左右のプレーキ圧のうち、右プレーキ圧を制御すべく、右側駆動輪のスリップ率S(=YRR/YPN)を所定値S1 (例えばS1 = 1.0826)と比較し、S1 0826の小スリップ時には、プレーキ制御を停止することとし、ステップS2 12 で右駆動輪のプレーキ制御量T8 18 を開放(零値)に設定して、ステップS3 16 で右プレーキフラグ18 を18 18 19 を19 に設定する。

一方、S≥1.0825の大スリップ時には、ステップScsでフィードバック制御(PI-PD制御)によって右側駆動輪へのプレーキ制御量TBRを算出し、その後、ステップScsでこのプレーキ制御量TBRがTBR>0の場合にはプレーキ増圧時(特にTBR=0では保圧時)と判断し、ステップScsの数量TBRが上限値別とを越える場合には上限BLMに制限して、ステップScsで右プレーキフラグBPRをBPR-1(増圧時

)に設定する。一方、ブレーキ制御量TBRがTBRへの の場合にはブレーキ域圧時と判断し、ステップSGR及びSGRでこの制御量TBRが下限値-BLMに制限して、ステップSGIZで右ブレーキフラグBPRをBPR-2(減圧時)に設定する。

そして、その後は、上記と間様にして左側駆動 輪のプレーキ制御量TB L を算出して、リターン する。

最後に、第11図のトラクション制御終了判定 フローを説明する。

先ずステップSui でアクセルペダル開度ACC に応じた目標スロットル弁開度ATAOを求める。

しかる後、ステップSH2でこの目標スロットル弁開度ATAGの値を判別し、約ATAG=Qの場合には、トラクション制御を終了することとし、ステップSH3~SH3で各フラグをリセットし、スロットルアクチュエータ12への出力THR を零値とし、これを制御目標値TAGETaとする。

一方、ATAC≠0 の場合には、更にステップSH

6 でアクセルペダル閉度に応じた目標スロットル 弁関度ATAGを、スリップ制御における目標スロットル弁関度TAGETnと大小比較し、ATAG>TAGETnの 場合にはスリップ制御を続行することとし、スチップSH,及びSH8 でこのスリップ制御における目標スロットル弁開度TAGETnが制御下限値(初 回スピン発生直後での強制低下開度値SM)未満の 場合には、この下限値SMに制限した後に、ステップSH8 でこの目標スロットル弁開度TAGETnをスロットル弁関度TAGETnをスロットルクチュエータ12への出力値THRとす

一方、ATAG≤TAGETaの場合には、アクセルベダル関度に応じた目標開度値ATAGでスロットル弁1 Oを制御すべく、ステップSHNでこの値ATAGを出力値THRとして、これを制御目標値TAGETaとする。

そして、ステップSHuで今回の制御目標値TA CETaを前回の制御目標値TAGBTn-1として、リター ンする。

よって、第4図のスピン判定フローにより、路

面に対する卓迹(従動輪速度VPN)を算出し、この 車速WPN に対する左右の駆動輪速度WRB.WRN のス リップ値(スリップ平5)を検出するようにした スリップ検出手段23を構成している。また、第 3図の制御フローおいて、ステップSMs. SM n. Smis. Smig. Smn、及び第9図のエン ジンフィードバック制御フローのステップSF1 ~ SFa、SFn により、上記スリップ検出手及 23の出力を受け、駆動輪6のスリップ値(スリ ップ字S)が目根値(目様スリップ字STA)となる よう、先ずスロットル弁開度のフィードバック制 御におけるスロットル操作量ΔTACRT(ΔTACRT=K ×Δ TACET ο、ただしK-I) を演算し、次いで目 様スロットル弁開皮TACETn(-TACETn-1+ A TACET) を演算して、スロットル弁10の開度を放目標ス ロットル弁閉度ΔTAGETnに調整するよう駆動トル ク調整手段22を設定応答速度(基本スロットル 操作量 Δ TAGET o = Δ TAGET) でもってフィードバ ック制御するようにした制御手段24を構成して いる。

スリップ率Sがスピン判定値Si以上になって駆 動輪6にスリップが生じると、スロットル弁開度 10の開度が小開度値SMにまで大きく低下制御さ れ、それに伴いS<S」に戻るのスピンが収束し た直後ではリカバリー開度値PTAGだけ瞬時に復帰 制御された後、駆動輪6のフィードバック制御(P I-PD制御)が行われる。そして、駆動輪のスリッ プ寧Sが目標値STA 未満に大きく低下するのを抑 制すべく、緩衝制御、バックアップ制御が順次行 われ、駆動輪の回転速度が上昇し始めると、それ 以後は級衡制御を経てフィードバック制御(PI-PD 制御)が行なわれ、その結果、脳動輪6のスリッ プ串Sは同図に記与Bで示す如く目標スリップ串 STA に良好に収束する。ここに、駆動輪6のスリ ップ串Sが目標スリップ率STAに良好に収束して いる状態(記号Bの状態)では、スピンフラグSP -O(スピン非発生時)であって、補正ゲインK-L (ステップSFa) であるので、そのフィードバ ック制御(PI-PD制御) でのスロットル操作量ΔTA OET は基本スロットル操作量 △ TAGET o に等しい。

また、第9図のエンジンフィードバック制御フ ローのステップSFB~SFBにより、上記スリ ップ検出手段23の出力を受け、駆動輪6のスリ ップ値(スリップ率S)が上記目標値(目様スリ ップ率STA)よりも設定値(Si-STA)以上大きく なったスリップ発生時には、スロットル操作量△ TAGET < 0 の場合(スロットル弁開度の減少制御 時、つまり駆動輪6に作用する駆動トルクを低端 する場合)に限り、基本スロットル提作量ΔTAGE Tοの椿正ゲインΚの値を、ソーンZN=2(例えば 雪道》ではK-1.2に、ソーンZN-1(例えば氷道) ではK-1.5に各々設定して、スロットル操作量 A TAGET(- K×ムTAGET o) を大きく補正して、上 記制御手段24のフィードバック制御における政 定応答速度(スロットル操作量ΔTAGET)を大きく 変更するようにした応答速度変更手段25を構成 している。

したがって、上記実施例においては、駆動輪6 のスリップ制御中では、第13図に示す如く、駆動輪6の回転速度が上昇し記号Aで示す如くその

また、この基本スロットル操作量 Δ TAGET ο の算出に用いる比例定数 RP、 被分定数 KI は 低 μ 路 ほど小値であり、基本スロットル操作量 Δ TAGET ο は 低 μ 路 ほど小値である。 従って、 低 μ 路 ほどフィードバック制御におけるスロットル弁開度の変化、つまり 駆動輪 6 に作用する駆動トルクの変化は緩やかであり、駆動輪 6 の再スリップが有効に防止されて、 低 μ 路 での車両の走行安定性が良好に確保される。

而して、上記のフィードバック制御中において、 同図に記号 C で示す如く駆動輪 6 に再びスリップ が生じると、上記の基本スロットル操作量 Δ TAGB T o では同図に破線で示す如くスロットル弁明度 の減少が遅く、このため駆動輪 6 のスリップ率 S が目様値 STAGに収取するのに時間を要することに なる。しかし、本発明では、この再スリップ時(スピンフラグSP=1) では、補正ゲインKが、ソー ンZN=2(雪道など) ではK=1.2に、ソーンZN=1(永道など) ではK=1.5に各々設定されて、駆動輪 6 の駆動トルク低減方向の上記スロットル操作量 ΔTAGET(K×ΔTAGET o)(ΔTAGET <0)は、応答 速度変更手段25によりその分、大きく変更され る。このことにより、低μ路ほどスロットル弁開 度の減少が早くなり、駆動輪6の駆動トルクが素 早く減少して、駆動輪6の再スリップが素早く収 東されることになる。

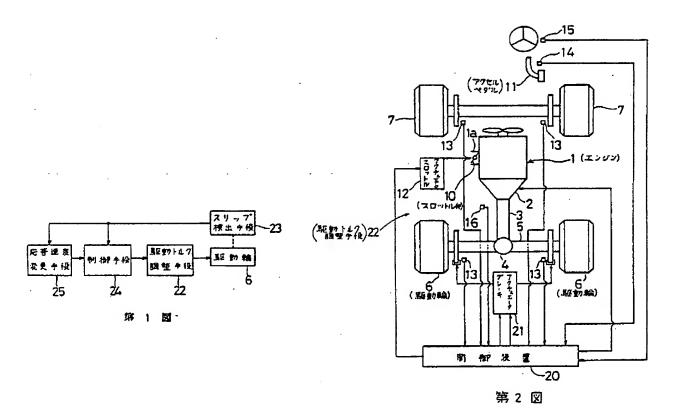
その場合、駆動輪 6 の駆動トルク増大方向のスロットル操作量 Δ TAGBT (Δ TAGET \geq 0)は、補正ゲインK が K =1に設定されて基本スロットル操作量 Δ TAGET α に等しく保持されるので、駆動輪 6 の再スリップが収束してスロットル操作量 Δ TAGET が Δ TAGET α ことなっても、スロットル弁関度の増大変化は元の通り緩やかであり、駆動輪 6 の再スリップを育効に防止することができる。

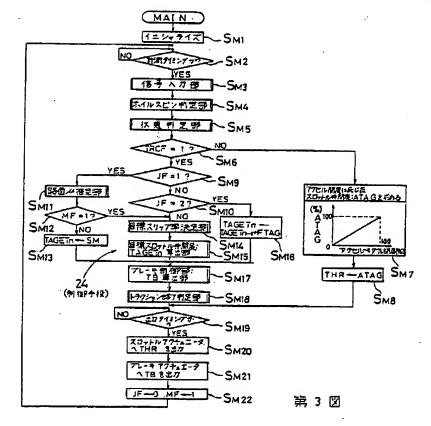
4. 図面の簡単な説明

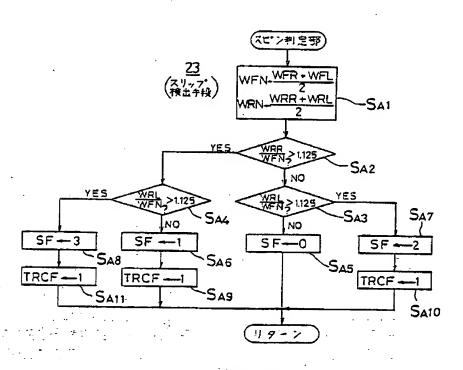
第1図は本発明の構成を示すブロック図である。 第2図ないし第12図は本発明の実施例を示し、 第2図は全体振略構成図、第3図ないし第11図 はコントローラによる駆動軸のスリップ制御を示 すフローチャート図、第12図は作動説明図であ 5.

1 …エンジン、6 … 駆動輪、10 … スロットル 弁、11 … アクセルペダル、20 … コントローラ (制御装置)、22 … 駆動トルク調整手段、23 … スリップ検出手段、24 … 制御手段、25 … 応 答連度変更手段。

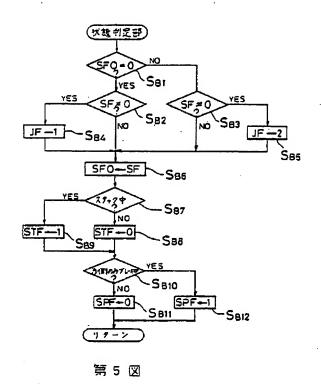
> 特許出願人 マ ツ ダ 株式会社 代 理 人 弁 理 士 前 田 弘 ほか2名

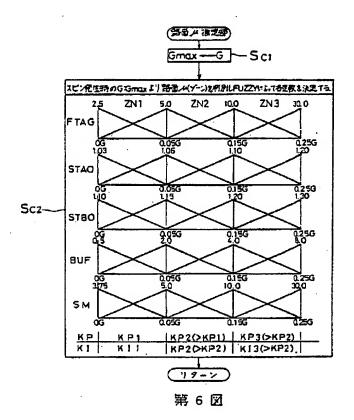


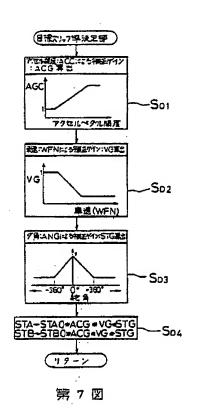


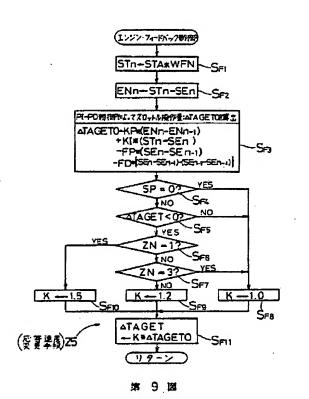


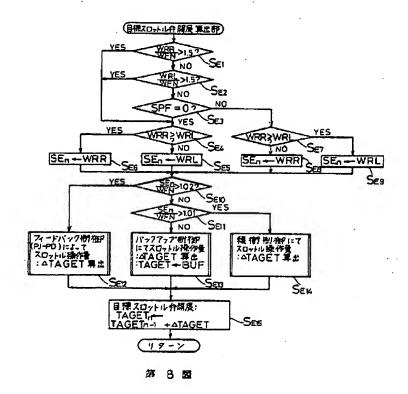
第4図

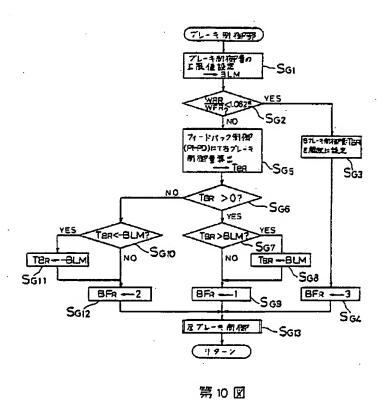




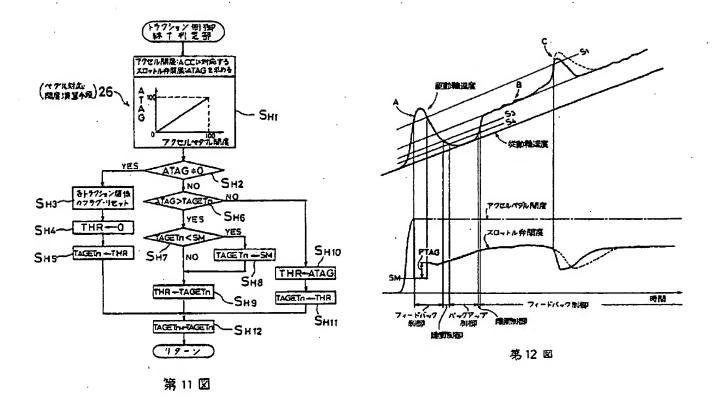








-343-



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載 【部門区分】第2部門第5区分 【発行日】平成8年(1996)10月8日

【公開番号】特開平2-38150 【公開日】平成2年(1990)2月7日 【年通号数】公開特許公報2-382 【出願番号】特願昭63-191343 【国際特許分類第6版】

B60K 41/20

B60T 8/58

F02D 29/02 311

41/22 310

[FI]

B60K 41/20

8817-3D

B60T 8/58

D 7618-3H

F02D 29/02 41/22 311 A 9248-3G 310 E 9247-3G

手統 袖正書(自発)

平成7年6月28日

养养疗具官 股

平成 7年 6月 27日於問

1. 事件の表示

昭和63年 特 許 題 第191343号

2. 発明の名称

自動車のスリップ制御装置

3. 柚正をする者

事件との関係 特許出願人

住 斯 広島県安芸郡府中町新地3番1号

名 称 (313)マッダ株式会社

代表者 和 田 崔 弘

4. 代 母 人 〒550

住 所 大阪市四区初本町1丁目4番8号 太平ビル

電路 06 (445) 2128

·FAX 06 (445) 2649

氏 名 弁理士 (7793) 前 田



5、福正命令の日付

自免補正

6. 被正の対象

明細杏の全文

7、 植正の内容

別紙のとおり R. 飛付着側の目標

(1) 全文植正明細書

14

箱 正·蚜 和 岩

1. 発明の名称

自動車のスリップ制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 認動輸に作用する駆動トルクを調査する駆動トルク調整干段と、上足駆動 輸の路面に対するスリップ値を検出するスリップ検出手段と、接スリップ検出 手段の出力を受け、駆動輸のスリップ値が目標値となるよう上記隔局トルク料 要手数を設定応等速度でフィードバック制御する制御手段とを解えるとともに、 上記スリップ検出手段の出力を受け、駆動輸のスリップ値が上記目間値よりも 設定値以上大きくなったとき、上記記動輸に作用する収録トルクを低減<u>きせる</u> 方向の上記制御手段のフィードバック制御における設定の答道皮を<u>上記系動輸</u> <u>作用する駆動トルクを増大させる方向の設定応答道度と較べて</u>大きく変更十 る本等速度変更手<u>似を</u>備えたことを特徴とする自動車のスリップ制御装置。

3、発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本塾明は、事務の駆動輪のスリップを抑制、防止して、を行安定性の向上を図るようにした自動車のスリップ制御装置の改良に関する。

(従来の技術)

本出版人は、この径の自動車のスリップ対助装置として、先に、特別昭63-31864号公制に関示されるように、車両の駅駐輪の従避輪に対するスリップ値を検出すると共に、この駆動輪のスリップ値を付置スリップ値にすべく取動輪に作用する駅動トルクを所定の必不過度でフィードバック制御することにより、過大な駆動トルクの作用を防止して、駆動輪のスリップを有効に抑制、防止するようにしたものを提案している。而して、上記提案のものでは、造画の摩羯係数(以下、跨面はいう)が雪路等で扱い場合には、フィードバック開海の必答達成を低く設定して、駆動トルクの変化を数やかにし、駅 動輪のスリップを発生し着くしている。

(発明が解決しようとする政划)

しかるに、上記資本のものにおいて、例えば古道等の低μ路の連行時、駆動輸

に再スリップが生じた場合には、駆動トルクのフィードバック似動は低μ路に対応した低い応答速度で行われ、このため駅動幅に作用する駆動トルクはこのフィードバック制御でもって徐々に減少割整されることになり、この円スリップ時でのスリップの収取に設置を返することになり、この駅動幅のスリップをその発生
初期から素早く抑制して、その収取性の向上を図る契約がある。

本発明は新かる点に整みてなされたものであり、その目的は、低μ路での連行 時での凝動輪の超動トルクの変化を小さく加えて、その連行安定性を破保しなが ら、駆動トルクのフィードバック傾向の広答速度を必要に応じて適宜年めること により、駆動輪の再スリップをも端早く収定させて、収束性の向上を図ることに ある。

(課題を解決するための手段)

その場合、フィードパック制御の応不遠近は、脱穀輪の収載トルクを低減させる方向と、増大させる方向との双方があるが、スリップの収取に関連するのは駅 動職の駆動トルクを低減させる方向の応答速度であり、駅動トルクを増大させる 方向の広答速度をも早める場合には、ドスリップを初き易く、走行安定性の眼点から後者の応答速度は早めないことが必要である。

以上の目的を達成するため、本発明では、阿スリップ発生時には、影動トルク を低減させる方向のフィードバック側側における店名通位のみを早めて、何スリ ップを素早く抑制することとしている。

つまり、本発明の具体的な構成は、第1関に示すように、駅動輸合に作用する 駆動トルクを製整する運動トルク調整手段22と、上記駆動輸合の路面に対する スリップ資を使出するスリップ検出手段23と、波スリップ検出手段23の出力 を受け、駆動輸合のスリップ検出手段23ととなるよう上記駆動トルク調度手段22 を設定略等速度でフィードバック制御する制御手段24とを超えた自動車のスリップ制御装置を研題とする。そして、上記スリップ検出手段23の出力を受け、 駅動輸合のスリップ核が上記日報航よりも設定値以上大きくなったとき、上記駅 動輸台に作用する駆動トルクを低減させる方向の設定応答速度を上型駆動輸台に 作用する駆動トルクを侵入させる方向の設定応答速度と慢べて大きく要更する応 管測度要更手段25を設ける構成としたものである。

以下、本発明の実施例を第2回以下の増面に扱いて説明する。

第2回は本苑明に係る日動車のスリップ制御装置の全体担略構成を示し、1は エンジン、2は例えば前連4段、後辺1段の日動炎速度であって、は日動変速機 2で変速されたエンジン動力は、変速機2後方に配置した推進軸3、左動装置4 及び後車軸5を介してだ右の後輪6、6に伝達され、接接輪6を駅動輸とし、だ 右の両軸7、7を従動輪としている。

また、上記エンジン1の侵気通路1aには、収入空気量を制御してエンジン出力を調査するスロットル弁10が配置されている。はスロットル弁10は、アクセルベグル11と機械的な連動関係がなく、ステップモータ等で構成されたスロットルアクチュエータ12により傾気的に関連制度される。

さらに、前後左右の車輪6、7支你には、名々、球輪の耐転越度を検出する取 輪越度センサ13、13…が設けられていると比に、アクセルペダル11の関皮 を検出する耐度センサ14、ステアリング能角を検出する蛇角センサ15、車両 の加速度を検出する加速度センサ16が設けられている。回して、以上の各セン サ13~16の検出部号は、CPU事を付するコントローラ(刺傳製図)20に 入力されていて、第コントローラ20により、スロットルアクチュエータ12で もってスロットル弁10を開度割削してエンジン出力を削削し、接輪(解離輪) 6のスリップを抑制、防止するようにしている。

さらに、上記コントローラ20には、左右の駅動輪(鉄輪) 6. 6に作用する プレーキ前匹を調査するプレーキアクチュエータ31が接続され、機輪6の大き なホイルスピン (スリップ) 時には、エンジン出力の関係に加えてプレーキ前圧 そも制御して、そのスリップを抑制するようにしている。

よって、上記スロットルアクチュエータ12及びプレーキアクチュエータ21 により、スロットル弁関度 (つまりエンジン出力) と駅動戦6に作用するプレー キカとを調整して、駅動戦6に作用する駅あトルクを調整するようにした駅最トルク調整手段22を構成している。

・次に、コントローラ20によるスリップ制御を前3回ないしむ11回に歩いて 説明する。

先ず、第3回のメインフローから説明するに、ステップSm i でイニシャライ

(作用)

以上の構成により、本境別では、経費トルクのフィードバック製得時には、試 健手政24により窓動トルク調整手段22が設定応答達成でフィードバック制務 されて、駅動輸名に作用する原動トルクが新次週切位となり、駅動輸名のスリップ値が日間になるので、駆動輸のスリップが有効に抑制、防止される。その節、 駅動輸名に作用する保障トルクの変化は設定応答速度であり、この設定応答達度 は走行安定性の観点から低α路では小さな値であるので、駆動トルクは低α路で は徐々に変化する。

今、低ヶ路で駆動輪6に同スリップが生じた場合には、これを素早く収束させる契請があるものの、上記フィードバック制御における設定の不適度が原因の文定性の関点から比較的選び、設定のある。しかし、この可スリップ発生時には、上記制御手段24のフィードバック制御における設定の答認度が、応答確定変更手段25により、駅動輪6の採動トルクを抵減させる方向では駅動トルクを増大させる方向と数ペで大きな値に変更されるので、駆動輪6に作用する認動トルクが早く低下制即されて、その再スリップが短時間で次早く収束することになる。

その際、設定応事地域の変更は、緊動輪6の駆動トルクを増大させる機では行われず、元の時に保持されているので、その肖スリップの収束直接で駆動輪の駆動トルクが増大制に変化する場合にも、その駆動トルクの変化は小さくて、緊動輪6の再スリップは生じ難く、車両の走行安定性は良好に確保される。

(登明の効果)

以上説明したように、本発明の自動車のスリップ制御装置によれば、駆動値に 作用する掲動トルクを設定広答砲度でフィードバック制御して、市両の他行安定 性を確保しながら援動値のスリップを抑制。防止する場合、緊動値に再スリップ が生じた時には、影動館の駆動トルクの低減方向の設定応答速度を駆動トルクの 増大方向の設定応答逸度と較べて大きく変更したので、単四の走行安定性を良好 に確保しつつ、駆動館の駆動トルクを素早く低減して、駆動院の再スリップを短 時間で収取させることができ、収取性の向上を図ることができる。

(実施例)

. ズした後、ステップSH:で各種データの計割タイミングの場合に限りステップ SH:で上記各センサからの検出信号を入力すると共に、ステップSH:で配動 輪のホイルスピンを第4回のスピン料定フローに基いて料定し、ステップSH: でこのスピンの状態を第5回の状態料定フローに基いて料定する。

その後、ステップSN6でトラクションフラグTECTの位でトラクション切換 (スリップ対称) 中かざかを判別し、TECT-Dのスリップ初降中でない場合には、 ステップSN・でアクセルベダル 1 1 の間度に対応した目標スロットル弁関度AT AGを求め、ステップSN6でその値ATACをスロットルアクチュエータへの出力値 TER とする。

一方、スリップ創資中の場合には、ステップSMs 及びSMs でホイルスピンの状態をその状態フラグJPの値(JP-1でスピン類生産後、JF-2でスピン权東直接)で利润し、スピン効生直後(JF-1)の場合には、ステップSMs で路面の快接係数点を第6 図の路面点推定フローに基いて利定し、ステップSMs で窓面の快接係数点を第6 図の路面点推定フローに基いて利定し、ステップSMs でスリップ制御開始後の初的スピン時(切別フラグPP-0)の場合に限りステップSMs でスロットル弁別成を49を卸金に入きく減少付費すべく、ズリップ制御の目標スロットル弁別成で48ETのを明金の小規度値50に設定する。一方、スピンが初回でない(初到フラグPF-1)の場合には、スロットル弁別成をフィードバック制御すべく、ステップSMs 及びSMs で目標スリップ中を第7図の目標スリップ中決定フローに基いて放算すると共に、この目標スリップ中に応じた目標スロットル弁別度TAGETCを第8図の目標スロットル開度算出フローに基いて算出する。

一方、IP-2のスピン収束直接では、スチップSnrでスロットル弁関定を開き に大きく資料させるべく、今回の計構スロットル弁関度TAGFTaを、前向値TAGFTa -1と所定のリカバリー関度値FTAG(第6図のスチップSc:(後述)で専用され る値)との加算値とする。

その後は、ステップSmゥでスピン効生時での単純トルクの過人をプレーキ制 即により抑えるべく、第10回のプレーキ制御フローによいてプレーキ制御基丁 B を算出すると共に、ステップSmBで第11回のトラクション制御株丁智定フローに歩いてスリップ制御をほ了するからかを判定することとする。

前して、実際にスロットル弁10及び駅動輪6に作用するプレーキ油圧を制御

すべく、ステップS N to で収録信号の出力タイミングになった時点で、ステップ S M n でスロットル弁関度制御量TIB をスロットルアクチュエータ12に出力すると共に、ステップ S M z でブレーキ制例量T B をブレーキアクチュエータ21 に出力し、ステップ S M z でスピン状態フラグ IFを IF-0に、初回フラグ IFを IF-1 に各々設定した後に、ステップ S M z に反ることを報返す。

次に、第4回のスピン料定フローを説明する。 たず、ステップSAI でお輪及び左輪の放輪速度YFR. UFL. の平均速度YFX を求めると共に、お輪及び左輪の放輪速度YFX を求め、ステップSA: ーSAI で平均前輪速度YFX を求め、ステップSA: ーSAI で平均前輪速度YFX に対する有後輪及び左旋輪の速度YFR. URL のスリップ相号を越大路(S-1.25) 近傍のスピン物定値SI(例えばSI-1.123)と比較し、双方共にSI以下の場合にはスピンは発生していない良好時であるので、ステップSAIでSF-1に、左接輪のみがスピンの場合にはステップSAIでSF-1に、左接輪のみがスピンの場合にはステップSAIでSF-1に名を設定し、スピンフラグSF-1.1.3の各場合にはステップSAIでSF-1に名を設定し、スピンフラグSF-1.1.3の各場合にはステップSAIでSF-1に名を設定し、スピンフラグSF-1.1.3の名場合にはステップSAIでSF-1に名を設定し、スピンフラグSF-1.1.3の名場合にはステップSAIでSF-1に名を設定して、メピンフラグSF-1.1.3の名場合にはステップSAIでSF-1に名を設定して、スピンフラグSF-1.1.3の名場合にはて、ファップSAIでSF-1にろを設定して、スピンカ生時)に設定して、リターンする。

使いて、第5図の状態性でフローを授明する。ステップSB:である。である 前回及び今回のスピンフラグSPC・SP の値を判別し、SPC・0旦つSF=0(スピン 発作直接)の場合にはステップSB:で状態フラグJP-1に設定し、SPC・0 見つ SP-0(スピン収束直接)の場合にはステップSB:で状態フラグJP-2に設定する。 そして、ステップSB:で今回のスピンフラグの送SPを前回被SPCとした後、 ステップSB:で連貫がスタック中かざかを判定し、スタック中でない場合には ステップSB:でスタックフラグSTF-0に、スタック中ではステップSB:でST P-1に設定する。また、ステップSB:で左右輪の片側のみにプレーキが作用している(スプリット路の場合)かざかを判断し、スプリット路でない場合にはステップSB:でスプリットアラグSPF-0に、スプリット路の場合にはステップSB:でスプリットアラグSPF-0に、スプリット路の場合にはステップSB:でスプリットアラグSPF-0に、スプリット路の場合にはステップSB:ででSPF-1に各々設定して、リターンする。

第6図の路面μ程定フローでは、ステップScjでスリップ発生直後の車両の 前後加速度Gの最大低GRAXを加速度センサ16の出力に扱いて把切し、その後、

しかる後、ステップSE**及びSE**で駆動輪遮皮SE**の水斑YF**に対するスリップ中Sを所定スリップ中S**(例えばS**-1.02)、S**(例えばS**-1.01)と比較し、S>1.02の場合には、ステップSE**2で開皮フィードバック制御(P-PD制御)によってスロットル操作は(培分)ΔTAGET を算出する。一方、1.01> 8の場合には、スロットル発作は(培分)ΔTAGET を算出する。一方、1.01> 7・1.01 スロットル発作は(お分)の工作の対象を制的に増大材質(バックアップ制御)すべく、ステップSE**3で取る図の路面が超2フローにて収めた所定位BUF をスロットル操作はΔTAGET として算出する。さらに、1.03≥ S> 1.01の場合には、上記バックアップ制御からフィードバック制御への移行をスムーズに行わせる制御(製飾削削)を行うよう、ステップSE***でスロットル操作量及TAGET を算出する。

そして、ステップSenで今回の日標スロットル弁別度TAGETaを、前回の日候 スロットル弁別度TAGETa-lと、上記スロットル投作量るTAGET との加算値として 算出して、リターンする。

また、第9回のエンジン・フィードバック制御フローでは、ステップSF;でエンジン副衛での日標スリップ中STA に応迫VPX を発覚して日標配動輸送度 STa を募出すると共に、ステップSF;でこの日候歌動輸送度 STa から現在の歌動輸送度 S Ta を減算して、制御編集 E Na を算出する。

しかる後、比例定数FP.FP、 部分定数FI、数分定数FDに基いてステップSFIの如くFI-PD 対象によって基本スロットル操作基本TAGET o を穿出する。ここに、上記比例定数FP. 数分定数FIは、第6図の指面μ推定フローに示す如く路面のμに応じて異なり、路面μが低いほどその値が低く役定されるので、基本スロットル発作基本TAGET o は路面μが低いほど小値に設定される。それ故、低点路ほどスロットル発制度の変化は競争かになり、それに伴い緊動偏らに作用する影動トルクの変化も減やかになって、緊動偏らの再スリップが可及的に防止されて、低点路での項両の支行安定性が確保される。

耐して、ステップ S.p. : 以降で再スリップ時に対処すべく、スロットル弁認成 のフィードバック制制における応答達成、つまり基本スロットル操作量 Δ.TACET c (一回当りのスロットル弁関度の変化量) を結正して変更することとする。つ まり、スチップ S.p. : ~S.p. : で各々スピン発生時(SP-0)が否か、スロットル弁 この最大加速度Gmaxに基いてステップSc:で跨面点に応じたうつのゾーン251(00至Gmax<0.056)、ZN2(0.086 ≤Gmax<0.156)、ZN2(0.156 ≦Gmax<0.256(G は国力の加速度))に分け、対応するゾーンでのりかべり一関度FTA0(スピン収庫収集の開度増大分)、エンジンの出力制理における影動輸の基本目観スリップ中STAO、プレーキ制剤における影動輸の基本目観スリップ中STAO、プレーキ制剤における影動輸の基本目観スリップ中STBO、スロットル弁関度の増大付削時での関度増大分(バックアップ関度)3DP、初回スピン発生直接での強制疑し関度SNを、各々阿ステップSc:中でFVZZY 割削(あいまい制剤)により算出すると比に、スロットル弁関度のフィードバック制剤での比例定数VP、組分定数VP・246

次に、第7回の目積スリップ中次定フローでは、上記第6回の路面μ推定フローに落いて算出したエンジンの出力制御における基本目標スリップ中STBOを相正することとし、ステップSD:でアクセルペダル関連ACCに応じて基準値(-1)から増大するアクセルペダル構正ゲインACCを算出し、ステップSD:で水道(総勤輸送値NFN)に応じて基準値(-1)から減少する東海補正ゲインVCを算出する。また、スチップSD:ではステアリングの操作量(舵角)ABGに応じて基準値(-1)から減少する乾角補正ゲインSTOを貸出する。を作出する。

そして、ステップSoょで上記各緒正ゲインに払いてお基本日標スリップ中ST AO、STBOを乗算機正し、その演算結果を含々STA 、STB とし、リターンする。

続いて、第8四の目標スロットル弁関度激発プローを説明する。 たず、スナップSEI及びSE: で右側収録能6のスリップ中SR(-YER/YFN)、及び右側駅 動能6のスリップ部SL(-YER/YFN)が大幅の投足スリップ中Ss(例えば1.5)をこえる場合か否かを判別すると共に、ステップSEIでスプリット改正行時か否かを判別し、SR>Ss、SL>Ssの場合には、強制的にステップSEIで SEeで左右の駆動機器度VER-VEN,のうち高い側の速度を制勢対象としての駆動機器度VER-VEN,のうち高い側の速度を制勢対象としての駆動機器度VER-VEN,のうち高い側の速度を制勢対象としての駆動機器度VER-VEN

一方、スプリッ路走行時には、高ヶ路面上にある側の駅動輪もで前進する関係 上、ステップSE1~SE1で左右の駆動輪道度VIR.VII.のうち低い側の道度を 頻降対象としての脳動輪速度SE0とする。

操作量 A TAGRT から TAGRT < 0 か否か、路面μのソーンを判別し、スピン乗免化時 (SP-0)、 A TAGRT ≥ 0 の場合 (つまりスロットル弁関政の均大制御時)、及びソーン2X-3 (西点時面 (例えばアスファルト路))の場合には、ステップSF 6 でゲインKをK-0に設定する。また、スピン発生時に A TAGET < 0 (スロットル弁関度の減少制御時)において、ゾーン2X-2 (例えば宝路))場合にはステップ SF 6 でゲインKをK-1.2に設定し、ゾーン2X-1 (例えば宏路))の場合にはステップSF 6 でゲインKをK-1.5に設定する。

そして、その後は、ステップSFB で基本スロットル投作並るTAGET c に上記 ゲインRを乗算して基本スロットル操作並るTAGET を算出して、リターンする。 次に、第10図のプレーキ制肉フローに基いて逆明するに、ステップSGIで 先ずプレーキ圧の急増圧、急減圧に起因するショックを防止すべくプレーキ制剤 量の上限値(変化幅の最大的)B.Mを設定する。

しかる後、左右のブレーキ圧のうち、右ブレーキ圧を創動すべく、右側駆動値 のスリップ中S(=YER/HY)を所定値S; (例えばS; =1.0625) と比較し、S< 1.0625の小スリップ時には、ブレーキ側即を形止することとし、ステップSc; で右駆動値のブレーキ側即弧TBRを開放(岩値)に改定して、ステップSc; で右びレーキフラグBRを8階-8 (開放時)に改定する。

一方、S≥1.0825の大スリップ時には、ステップScsでフィードバック領的PI(-PP 制御)によって右側部動物へのプレーキ部的産工Bcを算出し、その後、ステップScsでこのプレーキ制御量TBcがTBcとの場合にはプレーキ増任時(特にTBc-0では保圧時)と判断し、ステップScs及びScsでこの調御量TBcがLBに対して、ステップScsで右プレーキフラグBでを87-1(増圧時)に設定する。一方、プレーキ網の量TBcがTBcとの場合にはプレーキ減圧時と判断し、ステップScs及びScsでこの制御量TccがT及近-BLを越える場合には「保護-BLに制限して、ステップScs及びScsで占プレーキフラグBでを878-2(減止時)に設定する。そして、その後は、上記と同様にして左側は動物のプレーキ制御量Tcと特

- 最後に、卵11回のトラクション制御終了利定フローを説明する。

出して、リターンする。

しかも後、ステップSH:でこの日間スロットル弁別攻ATACの伯を刊別し、約 ATAC-0の場合には、トラクション初加を終了することとし、ステップSH1〜S Hsで各フラグをリセットし、スロットルアクチュエータ 1 2 への出力TRR そる 値とし、これを制御目標的TACRTのとする。

一方、ATAG + 0 の場合には、更にステップSH6 でアクセルペダル関皮に応じた目標スロットル弁関度ATAGを、スリップ制御における目標スロットル弁関度ATAGと下の場合にはスリップ制御を設行することとし、ステップSHg 及びSH8 でこのスリップ制御における目標スロットル弁関度TAGBTのが制御下層値(初回スピン発生直後での独制低下関皮配所) 未満の場合には、この下限値SXに制限した後に、ステップSHg でこの目標スロットル弁関度TAGB TAをスロットルアクチュエータ12への出力度TIR とする。

一方、ATAGS TAGETaの場合には、アクセルベダル関皮に応じた目離関立的LTG でスロットル弁10を関節すべく、ステップSHB でこの値ATAGを出力並THE と して、これを何節目線値TAGETaどする。

そして、ステップSHuにおいて今回の制御口標位TACETのを加回の対象目操位 TACETI-iとして、リターンする。

よって、第4回のスピン料定フローにより、路道に対する市連(従動輸速度以下)・を特出し、この車連以下に対する左右の駅動輸通度以下、VRI のスリップ随(スリップ学5)を検出するようにしたスリップ検出手及23を構成している。また、第3回の制即フローおいて、ステップSm6. Smm, Sm5. Sm5. Smm, 及び第9回のエンジンフィードバック制即フローのステップSF1. ~SP1. SF1 により、上記スリップ検出手及23の出力を受け、収益輸6のスリップ値(スリップ中S)が目標値(目標スリップやSTA)となるよう、先ずスロットル弁関値のフィードバック制即におけるスロットル操作量ムTAGET (ムTAGE TaK×ムTAGET o、ただしK-1)を検算し、次いで目標スロットル弁即成TAGETの「一TAGET o、ただしK-1)を検算して、スロットル弁10の関連を値目模スロットル弁即成 ATAGET oに大変では、100間で表現では1を表現の場所の関連を使用模型である。

低点路ほど小値である。従って、低点数ほどフィードバック制器におけるスロットル弁関度の変化、つまり駆動値6に作用する配動トルクの変化は緩やかであり、 駆動値6の再スリップが有効に防止されて、低点路での車両の走行安定性が自行 に職保される。

面して、上記のフィードバック制御中において、同図に記号Cで示す如く根助輪6に再びスリップが生じると、上記の技术スロットル操作量ムTACET oでは同図に破額で示す如くスロットル弁限度の減少が遅く、このため駆動輪6のスリップ率3が目標包STACE (公立フラグSP-1)では、論正ゲインドが、ゾーン2N-1(台湾など)ではド-1.5に各・設定されて、窓動輪6の駆動トルク低減方向の上記スロットル操作量ムTACET (ド×ムTACET o)(ムTACET < 0)は、応答速度変更手段25により、駆動トルク増大方向と較べて大きく接更される。このことにより、低少路ほどスロットル弁関度の減少が早く収力されることになる。

その場合、駆動物もの駆動トルク増大方向のスロットル操作量ムTACET (ATA CET 240) は、補圧ゲインKがK-iに設定されて基本スロットル操作量ムTACET のに等しく保持されるので、駆動物もの可スリップが収束してスロットル操作量 ATACET がATACET 20 となっても、スロットル弁関連の増大変化は元の通り接 やかであり、駆動物もの再スリップを有効に防止することができる。 4. 原面の動態な出動

第1回は本発明の構成を示すプロック図である。第2図〜第12図は本発明の 実施例を示し、第2図は全体振聴権成図、第3図〜第11図はそれぞれコントローラによる駆動輪のスリップ制御を示すプローチャート図、第12図は作動提明 図である。

1…エンジン、6…駆動輸、10…スロットル弁、11…アクセルベダル、2 0…コントローラ(斜仰装置)、32…駆動トルク調整手段、23…スリップ陸 出手段、24…割御手段、25…応答遠定変更予段。 本スロットル操作量ΔTAGET α・ΔTAGET)でもってフィードバック計画するようにした制御手段24を搭載している。

また、第9回のエンジンフィードバック製陶フローのステップSFB ~ SFB により、上記スリップ検出手段23の出力を受け、駆動輪6のスリップ値(スリップ中5)が上記目標値(目標スリップ体STA)よりも製定値(SI、-STA)以上大きくなったスリップ発生時には、スロットル伊作量ATACET <0 の場合(スロットル外間度の減少切回時、つまり緊動輪6に作用する駆動トルクを低減させる場合)に限り、基本スロットル操作型ATACET での補正ゲインKの位を、ソーン第-2 (例えば否適)ではK-1.2に、ソーン2N-1 (例えば永適)ではK-1.3に各な設定して、スロットル操作量ATACET で)を大きく補正することで、上記制卸手段24のフィードバック制動における設定の答應度(スロットル操作量ATACET)を駆動トルクを増大させる場合と較べて大きく変更するようにした応等油度変更手段25を構成している。

したがって、上記実践例においては、区動輪6のスリップ制御中では、第13 当に示す如く、経動論6の回転適应が上昇し記号Aで示す如くそのスリップ率8 がスピン何定直S」以上になって駆動着6にスリップが生じると、スロットル弁 制度10の間度が小期度値SRにまで大きく低下削割され、それに伴いS<S」に 灰るとスピンが収束した直接ではリカバリー開皮値門がだけ興時に復帰創知され た後、昭蔚前6のフィードバック何数(円-円 制御)が行われる。そして、昭島 船のスリップ串Sが日標値STA 未満に火きく低下するのを抑制すべく、緩衝制御、 パックアップ制御が順次行われ、経験輪の回転速度が上昇し始めると、それ以後 は提挙制御を経てフィードパック制御 (PI-PD 制御) が行なわれ、その結果、以 動輪6のスリップ中Sは同図に記号Bで示す如く目標スリップ中STA に良好に収 東する。ここに、家の輪6のスリップ半Sが日振スリップ半87Aに良好に収束し ている状態(記号8の状態)では、スピンフラグSF-Q (スピン非発生的) であっ て、袖正ゲインK=l(ステップSrs)であるので、そのフィードバック制御 (PI-PD 刻舞) でのスロットル操作量 A TAGET は基本スロットル操作量 A TAGET o に等しい。また、この基本スロットル操作量 A TAGRT o の算出に用いる比例定 数IP,数分定数IIIは低μ路ほど小値であり、基本スロットル操作量ムTAGET C は